

Силабус навчальної дисципліни

№	Назва поля	Детальний контент, коментарі
1.	Назва факультету	- Факультет Комп'ютерних наук (КН), - Навчально-науковий центр заочної форми навчання (ННЦЗФН) - Центр післядипломної освіти (ЦПО)
2.	Рівень вищої освіти	<i>Магістерський</i>
3.	Код і назва спеціальності	121 Інженерія програмного забезпечення
4.	Тип і назва освітньої програми	ОНП - Інженерія програмного забезпечення ОПП - Програмне забезпечення систем
5.	Код і назва дисципліни (інформація з ЦІСТ)	CS.5164 Чисельні методи та високопродуктивні обчислення (Numerical Methods and High Performance Computing)
6.	Кількість ЄКТС кредитів	4
7.	Структура дисципліни (розподіл за видами та годинами навчання)	Лекції - 18, Практичні - 0, Лабораторні - 12, Консультації - 8, Самостійна робота - 82, Сем. Контроль – залік
8.	Графік (терміни) вивчення дисципліни	1-й рік, 2-й семестр
9.	Передумови для навчання за дисципліною	Раніше мають бути вивчені розділи дисциплін «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Інтелектуальний аналіз даних», «Мультимедіа системи»
10.	Анотація (зміст) дисципліни	В даний час з проблемами продуктивності, вартості і складності обробки інформації стикаються великі корпорації і медичні центри. За даними світового рейтингу «Тор500» більше 60% суперкомп'ютерів у світі вже використовуються в інтересах економіки і фінансів, промисловості і нафтогазовій галузі, а не на традиційні військові і наукові завдання. Розробка ефективних методів підвищення продуктивності, масштабування і стійкості рішення задач обробки має велике теоретичне і практичне значення. У багатьох випадках ефективність цих методів заснована на використанні властивостей окремого класу задач на основі адекватної моделі системи. Вибір правильного обчислювального методу для рішення прикладної задачі дозволить реалізувати цю задачу з виконанням усіх обмежень та вимог. Мета дисципліни – надання необхідних знань та умінь магістранту для проведення досліджень в предметних галузях, в яких застосування засобів та алгоритмів обчислювального моделювання сприяє покращенню методів та результатів досліджень. Пропонується дослідження методів рішення наукових задач. Залежно від складності завдання, завданої точності, обмежень, які накладені в

		задачі, застосовуваного методу і т.д. може знадобитися виконання різних методів обчислення та застосування декількох класів обчислювальної техніки. Рішення, отримане чисельними методами, зазвичай є наближеним, тому приділяється увага оцінюванню точності використання чисельних методів. Курс орієнтовано на магістрів, що займаються в рамках своїх досліджень аналітичною геометрією, комп'ютерною графікою, обробкою зображень, робототехнікою, системами штучного інтелекту. В рамках курсу магістри отримають можливість вивчати сучасні методи класифікації та обробки зображень, вейвлет перетворення та їх використання в прикладних інтелектуальних системах та інше. Отримують навички в обґрунтуванні вибору оптимальних методів обробки експериментальних візуальних даних та їх прикладної реалізації. Дисципліна містить 2 змістовних модуля. Основні теми дисципліни: 1. Порівняння можливостей вирішення прикладних задач аналітичними та обчислювальними методами. 2. Наближення функцій в залежності від постановки задачі. Апроксимація та інтерпретація. 3. Критерії оптимізації функціоналу системи та алгоритмічні методи оптимізації 4. Реалізація механізмів вимірювання продуктивності для високопродуктивних систем. 5. Проектування та використання програм, що ілюструють методи чисельного аналізу, комп'ютерного моделювання та аналітичної візуалізації. 6. Реалізація методів фільтрації, сегментації та вейвлет перетворювання. 7. Підходи, що до розпізнавання складних об'єктів та систем. 8. Аналітична візуалізація
11.	Компетентності, знання, вміння, розуміння, якими оволодіє здобувач вищої освіти в процесі навчання	Загальні компетентності: 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; 3. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями; 4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; основні класи задач, для вирішення яких застосовуються чисельні методи;

		сучасні чисельні методи розв'язання задач лінійної і нелінійної алгебри, математичного аналізу, наближення функцій; критерії вибору чисельного методу розв'язання практичної задачі; особливості застосування та програмної реалізації чисельних методів. Фахові: 1. Здатність аналізувати предметні галузі, ідентифікувати, класифікувати та формулювати вимоги; 2. Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування; 3. Здатність застосовувати і розвивати фундаментальні дисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення; 4. Здатність накопичувати, обробляти та систематизувати професійні знання щодо створення і супроводження програмного забезпечення та визнання важливості навчання протягом всього життя;
12.	Результати навчання здобувача вищої освіти	Здатність робити обґрунтовний вибір чисельних методів для розв'язання задач; узагальнювати математичні і методологічні принципи та підходи обробки та аналізу даних в сучасних інформаційних і інтелектуальних системах. програмно реалізовувати чисельні методи .Програмні результати навчання: 1. Знати, аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки 2. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізів та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення систем машинного зору 3. Формулювати, експериментально підтверджувати, обґрунтовувати і застосовувати на практиці в процесі розробки ПЗ конкурентоспроможні ідеї, методи, технології вирішення професійних, науково-технічних завдань в умовах невизначеності 4. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань

		5. Мотивовано обирати мови програмування та технології розробки для розв'язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення 6. Використовувати на практиці сучасні методи та підходи до проєктування систем машинного зору 7. Використовувати на практиці основні положення та етапи розпізнавання образів: формування експериментального матеріалу, сегментація об'єкта розпізнавання, формування ознак об'єкта розпізнавання, класифікація об'єкта розпізнавання
13.	Система оцінювання відповідно до кожного завдання для складання заліку/екзамену	Для отримання позитивної оцінки заліку здобувач вищої освіти має виконати та захистити всі лабораторні роботи, пройти поточний контроль у вигляді експрес опитування або тестування та одержати бали від 60 до 100 протягом семестру, що включає 1) Лабораторні роботи № 1-3, які надані до перевірки вчасно згідно розпису занять (14-25) $\times 2 + (12-20) = 48-70$ 2) Підсумковий тест по всьому курсу 12-25 3) Практичні 0-5. Необхідно отримати за семестр не менше 60 балів. ($O_{\text{сем}} = (60 \div 100)$), як сума пунктів 1)-3). Альтернативою лабораторним роботам може бути виконання індивідуального або комплексного проекту за тематикою курсу.
14.	Якість освітнього процесу	Відповідно до дотримання політики академічної доброчесності не припускається в рамках виконання лабораторних, практичних робіт, курсових проєктів та відповідей списування та наявність плагіату, як акту шахрайства в студентських роботах, фабрикацією та фальсифікацією результатів обчислень та досліджень під час навчання за дисципліною. При фіксуванні факту не доброчесності з боку здобувачів вищої освіти під час навчання, їх робота не враховується і оцінюється за нульовим показником викладачем. Зміст дисципліни оновлюється відповідно до міжнародних тенденцій та пріоритетів розвитку галузі базуючись на досягнення сучасних практик та досліджень. Дотримання принципів академічної доброчесності (http://lib.nure.ua/plagiat). Оновлення робочої програми дисципліни – 2021р. Оновлення комплексу навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни «Комп'ютерна дискретна математика» – 2021р. на https://dl.nure.ua/course/
15.	Методичне забезпечення	Використовуються відкриті українські та іноземні інтернет джерела, посібники, КНМЗ з дисципліни та навчально-методичні матеріали, які є у наявності в бібліотеці університету. Також:

		1. Gonzalez, Rafael C.: Digital image processing. - Fourth edition, global edition. - New York : Pearson, 2018. - 1 Online-Ressource (xvi, 1168 Seiten). 2. Scientific [Електронний ресурс] / Wavelet Analysis: Mother Wavelet Selection Methods – Режим доступу: https://www.scientific.net/AMM.393.953 – 12.05.2076 р. – Загол. з екрана. 3. Weeks, M. Digital Signal Processing Using Matlab And Wavelets [Текст] / Michael Weeks. – O'Reilly Media - 2013 – 452с. - ISBN 978-0977858200 5. Daubechies, I. Ten Lectures on Wavelets [Текст] / Ingrid Daubechies. – SIAM: Society for Industrial and Applied Mathematics – 377 с. - ISBN 978-0898712742 4. Rakova, A. O., & Bilous, N. V. (2020). Reference points method for human head movements tracking. Radio Electronics, Computer Science, Control, (3), 121–128. https://doi.org/10.15588/1607-3274-2020-3-11. 5. Bilous N, Malko V, Frohme M, Nechyporenko A. Comparison of CNN-Based Architectures for Detection of Different Object Classes. AI. 2024; 5(4):2300-2320. https://doi.org/10.3390/ai5040113 6. N.V. Bilous, O.V. Rassokha, I.A. Ahekan, O.V. Hramm (2020). Research on methods for development of software system for emotions recognition and state of human health determination. Bionics of Intelligence, 1(94), 65–70. (In Ukrainian) doi: 10.30837/bi.2020.1(94).10. 7. Szeliski R. Computer Vision. Algorithms and Applications / R. Szeliski // Texts in Computer Science / Eds. D. Gries, F.B. Schneider. – London Springer-Verlag London Limited 2011. – 795 p. 8. Dictionary of Computer Vision and Image Processing R.B. Fisher, K. Dawson-Howe, A. Fitzgibbon, C. Robertson and E. Trucco –John Wiley & Sons, 2005. – 342 p. 9. Shcherbakova, G., Hao-Su, S., Krylov, V., Bilous, N., Antoshchuk, S. (2017). Estimation of the duration of RR-intervals of electrocardiograms by mean of multi-start optimization based on wavelet transformation. 2017 9th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS), 752–755. Bucharest: IEEE. doi: 10.1109/IDAACS.2017.8095190 10. Shcherbakova, G., Krylov, V., Logvinov, O., Bilous, N. (2017). Adjustment of wavelet function parameters for analysis of non-stationary periodic signals with multistart optimization. 4th International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications. Science and Technology (PIC S&T), 110–112. Kharkov: IEEE. doi: 10.1109/INFOCOMMST.2017.8246361.
16.	Розробник силабусу (посада, ПІБ, ел. пошта)	Н.В. Білоус, проф. каф. ПІ E-mail: nataliya.bilous@nure.ua